



Evento: XXVI Jornada de Pesquisa

O MANEJO DA DENSIDADE DE SEMEADURA DE TRIGO SARRACENO VOLTADO A PRODUÇÃO DE ALIMENTOS SEM GLÚTEN¹

MANAGEMENT OF BUCKWHEAT SOWING DENSITY AIMED AT GLUTEN-FREE FOOD PRODUCTION

Márcia Sostmeyer Jung², Camila Morizzo Copetti³, Cristhian Milbradt Babeski⁴,
Cláudia Vanessa Argenta⁵, Natiane Carolina Ferrari Basso⁶, José Antonio Gonzalez da
Silva⁷

¹ Projeto de pesquisa desenvolvido na UNIJUÍ;

² Mestranda em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade, bolsista PROFAP;

³ Estudante do curso de Ciências Biológicas;

⁴ Estudante do curso de Agronomia, bolsista MCTIC/CNPq;

⁵ Estudante do curso de Agronomia, bolsista PIBIC/CNPq;

⁶ Mestranda em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade, bolsista PROSUC/Capes;

⁷ Professor do curso de Agronomia, UNIJUÍ.

RESUMO

O ajuste da densidade e época de semeadura de trigo sarraceno em sistema mais sustentável de cultivo pode garantir produtividade satisfatória com qualidade ambiental. O objetivo do estudo é o ajuste da densidade de semeadura de trigo sarraceno em sistema de semeadura direta e orgânica, na proposta de um manejo que promova produtividade satisfatória com menores impactos ambientais. No estudo, dois experimentos foram conduzidos em 2019 e 2020. No ajuste da densidade de semeadura o experimento foi conduzido em Augusto Pestana e Três de Maio, RS, Brasil, em delineamento experimental de blocos casualizados com oito repetições nos níveis de 40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹. No estudo foram dimensionados a produtividade de grãos e demais caracteres de interesse agrônômico da espécie. O aumento da densidade de semeadura superior a recomendação traz benefícios no cultivo de trigo sarraceno, com a máxima produtividade de grãos na densidade de 110 kg ha⁻¹.

Palavras-chave: *Fagopyrum esculentum* L. Qualidade do solo. Cultivo orgânico. Segurança alimentar.

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais grande interesse vem sendo dado aos alimentos com alto valor nutricional e que contém ingredientes bioativos, sem a presença de glúten, facilitando o emagrecimento com saúde a todos os tipos de consumidores (PINTADO et al., 2016). Nesta perspectiva, o trigo sarraceno apresenta-se como uma alternativa, constituindo farinhas com alta qualidade nutricional e nutracêutico sem a presença de glúten (NUNES et al., 2019). Aliado



a isso, o emprego de espécies de alta qualidade biológica qualificando sistemas de produção mais sustentáveis são fundamentais para redução de impactos ambientais na água, ar, solo e alimentos (LINK et al., 2019). Para produtividades aceitáveis com habilidade competitiva da cultura, o ajuste da densidade de semeadura deve ser considerada, principalmente em trigo sarraceno, onde a recomendação mostra uma forte variação de 40 a 100 kg de sementes por hectare (GAVRIĆ et al., 2017). A maior habilidade competitiva promove a rápida cobertura e proteção do solo pelo ajuste do dossel e pode favorecer melhor aproveitamento de luz e nutrientes, proporcionando controle mais efetivo na evolução de espécies consideradas invasoras, reduzindo ou eliminando a utilização de agroquímicos (LAMEGO et al., 2013). O objetivo do estudo é o ajuste da densidade e época de semeadura de trigo sarraceno, comparando o sistema convencional e orgânico de produção na proposta de um manejo que promova produtividade satisfatória com menores impactos ambientais.

METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido nos anos agrícolas de 2019 e 2020 nos municípios de Augusto Pestana e Três de Maio, RS, Brasil. O delineamento foi o de blocos casualizados com oito repetições para as densidades de semeadura nos níveis de 40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹. Nos distintos anos e locais a semeadura foi realizada na primeira quinzena de dezembro com semeadora-adubadora para composição da unidade experimental de 5 m². As variáveis analisadas foram os dias da emergência à floração (DEF, dias), os dias da floração a maturação (DFM, dias), dias da emergência à maturação (DEM, dias), e estatura de planta (EST, cm). A produtividade de grãos (PG, kg ha⁻¹) foi obtida pelo corte de três linhas centrais de cada parcela no estágio de maturidade de colheita. A massa de mil grãos (MMG, g) foi determinada pela contagem de 250 grãos e pesagem em balança de precisão, posteriormente multiplicada por quatro. A massa do hectolitro (MH, kg hl⁻¹) foi obtida pela massa de grãos proveniente de um cubo de volume conhecido de 250 cm³, e convertido para kg hl⁻¹. Ao atender os pressupostos de homogeneidade e normalidade via testes de Bartlett e Liliefors foi realizada análise de variância para detecção dos efeitos principais e de interação. Após, procedeu-se à análise de variância, médias e o ajuste de equação de regressão quadrática ($y = b_0 \pm b_1x \pm b_2x^2$) para estimativa da densidade ótima pela definição da máxima eficiência técnica ($MET = - [(b_1)/(2b_2)]$), a máxima expressão da produtividade de grãos. A partir daí, foram obtidas as



equações que descrevem o comportamento dos demais indicadores agrônômicos pelo uso da densidade ótima pela produtividade de grãos. Para todas estas análises foi utilizado o programa computacional Genes (CRUZ, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, da máxima eficiência técnica buscando aumento da produtividade de grãos em função da densidade de semeadura, no ano de 2019, município de Augusto Pestana, a utilização de 115 kg ha⁻¹ de sementes promoveu comportamento linear para as variáveis dias da emergência à floração, emergência a maturação e estatura de plantas, não sendo possível a obtenção de equações quadráticas para máxima eficiência técnica nas variáveis observadas.

Tabela 1. Regressão dos indicadores agrônômicos de trigo sarraceno em função da densidade de semeadura em Augusto Pestana, RS.

Variável	Modelo	Regressão $y = a \pm bx \pm cx^2$	R ²	bi(x)	MET (kg ha ⁻¹)	Y _{Estimado}
2019						
PG (kg ha ⁻¹)	L	704 + 2,601x	14	*	(115)	1151
	Q	37 + 19,270x - 0,08335x ²	99	*		
MMG (g)	L	26 + 0,002x	10	n.s.		26
	Q	26 + 0,018x - 0,00007x ²	70	n.s.		
MH (kg hl ⁻¹)	L	67 - 0,001x	48	n.s.		67
	Q	67 - 0,024x + 0,00011x ²	55	n.s.		
DEF (dias)	L	40 - 0,061x	96	*		33
	Q	40 - 0,045x - 0,00007x ²	94	n.s.		
DFM (dias)	L	59 - 0,009x	40	n.s.		59
	Q	59 - 0,048x + 0,00019x ²	79	n.s.		
DEM (dias)	L	99 - 0,070x	98	*		91
	Q	99 - 0,094x + 0,00011x ²	98	n.s.		
EST (cm)	L	86 + 0,178x	85	*		107
	Q	86 + 0,100x + 0,00039x ²	72	n.s.		
2020						
PG (kg ha ⁻¹)	L	1531 + 1,850x	43	n.s.	(103)	2182
	Q	-331 + 48,40x - 0,23301x ²	84	*		
MMG (g)	L	24 + 0,032x	86	*		24
	Q	24 + 0,083x - 0,00025x ²	94	n.s.		
MH (kg hl ⁻¹)	L	61 + 0,046x	95	*		61
	Q	61 + 0,062x - 0,00007x ²	92	n.s.		
DEF (dias)	L	75 - 0,052x	99	*		75
	Q	75 - 0,068x + 0,00007x ²	99	n.s.		
DFM (dias)	L	54 - 0,012x	39	n.s.		54
	Q	54 + 0,096x - 0,00054x ²	79	*		
DEM (dias)	L	100 - 0,063x	86	*		100
	Q	100 + 0,038x - 0,00050x ²	95	n.s.		
EST (cm)	L	106 + 0,211x	91	*		106
	Q	106 + 0,445x - 0,00117x ²	94	n.s.		



L=linear; Q=quadrática; R²=coeficiente de determinação; P (bix)=probabilidade do parâmetro de inclinação; *Significância do parâmetro de inclinação a 5% de probabilidade de erro pelo teste t; ^{ns}=Não significativo a 5% de probabilidade de erro; MET=máxima eficiência técnica; PG=produtividade de grãos; MMG=massa de mil grãos; MH=massa hectolitro; DEF=dias da emergência ao florescimento; DFM=dias do florescimento à maturação; DEM=dias da emergência à maturação; EST=estatura de planta.

No ano de 2020 (Tabela 1), a densidade ajustada ficou em torno de 103 kg ha⁻¹ de sementes, densidade menor à utilizada em 2019. Apenas o dia da floração a maturação apresentou comportamento quadrático, as demais variáveis apresentaram comportamento linear, sendo que, a partir deste modelo é possível observar os incrementos ou perdas que se obtém em cada variável a cada quilograma de sementes que são utilizados a mais.

Na tabela 2, no município de Três de Maio em 2019 a densidade ajustada a máxima produtividade de grãos ficou em torno de 122 kg ha⁻¹ de sementes, sendo que as variáveis dias da emergência à floração, emergência a maturação e estatura de plantas apresentaram comportamento linear, as variáveis massa de mil grãos e massa do hectolitro não apresentaram equação que descreve o seu comportamento. Em 2020, da mesma forma que ocorreu em Augusto Pestana, a densidade de semeadura ficou menor, em torno de 107 kg ha⁻¹ de sementes, por ser um ano favorável ao cultivo. Considerando as variáveis analisadas, todas apresentaram um comportamento linear.

Tabela 2. Regressão dos indicadores agrônômicos de trigo sarraceno em função da densidade de semeadura em Três de Maio, RS.

Variável	Modelo	Regressão y = a±bx±cx ²	R ²	bi(x)	MET (kg ha ⁻¹)	y _{Estimado}
2019						
PG (kg ha ⁻¹)	L	661 + 3,069x	30	*	(122)	1141
	Q	101 + 17,07x - 0,07003x ²	67	*		
MMG (g)	L	26 - 0,003x	85	^{ns}		26
	Q	26 - 0,003x - 0,00001x ²	70	^{ns}		
MH (kg hl ⁻¹)	L	66 - 0,001x	49	^{ns}		66
	Q	66 - 0,055x + 0,00027x ²	62	^{ns}		
DEF (dias)	L	40 - 0,049x	92	*		34
	Q	40 - 0,025x - 0,00011x ²	86	^{ns}		
DFM (dias)	L	57 - 0,015x	70	^{ns}		57
	Q	57 - 0,046x + 0,00015x ²	73	^{ns}		
DEM (dias)	L	98 - 0,064x	98	*		90
	Q	98 - 0,072x + 0,00039x ²	97	^{ns}		
EST (cm)	L	78 + 0,188x	89	*		101
	Q	67 + 0,471x - 0,00140x ²	97	^{ns}		
2020						
PG (kg ha ⁻¹)	L	1673 + 2,990x	27	^{ns}	(107)	2389
	Q	91 + 42,53x - 0,19773x ²	90	*		
MMG (g)	L	23 + 0,034x	92	*		27
	Q	25 + 0,005x + 0,00014x ²	90	^{ns}		
MH (kg hl ⁻¹)	L	61 + 0,048x	92	*		66
	Q	63 - 0,0137x + 0,00031x ²	99	^{ns}		
DEF (dias)	L	45 - 0,055x	82	*		39
	Q	41 + 0,054x - 0,00054x ²	99	^{ns}		
DFM (dias)	L	55 - 0,015x	70	*		53
	Q	55 - 0,015x + 0,00001x ²	40	^{ns}		
DEM (dias)	L	100 - 0,071x	86	*		92
	Q	96 + 0,039x - 0,00054x ²	94	^{ns}		
EST (cm)	L	104 + 0,184x	96	*		124
	Q	98 + 0,332x - 0,00074x ²	99	^{ns}		



L=linear; Q=quadrática; R^2 =coeficiente de determinação; P (bix)=probabilidade do parâmetro de inclinação; *Significância do parâmetro de inclinação a 5% de probabilidade de erro pelo teste t; ^{ns}=Não significativo a 5% de probabilidade de erro; MET=máxima eficiência técnica; PG=produtividade de grãos; MMG=massa de mil grãos; MH=massa hectolitro; DEF=dias da emergência ao florescimento; DFM=dias do florescimento à maturação; DEM=dias da emergência à maturação; EST=estatura de planta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aumento da densidade de semeadura superior a recomendação traz benefícios no cultivo de trigo sarraceno, com a máxima produtividade de grãos na densidade de 110 kg ha⁻¹.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CRUZ, C. D. Programa GENES: Estatística experimental e matrizes. Viçosa: Ed. UFV, 2006.
- GAVRIĆ, T.; GADZO, D.; ĐIKIĆ, M.; AŠIMOVIĆ, Z. Effects of sowing rate on yield and total phenolic contents of common buckwheat. *Radovi Poljoprivrednog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu/Works of the Faculty of Agriculture University of Sarajevo*, v.62, n.67, p.17-24, 2017.
- LAMEGO, F.P.; RUCHEL, Q.; KASPARY, T.E.; GALLON, M.; BASSO, C. J.; SANTI, A.L. Habilidade competitiva de cultivares de trigo com plantas daninhas. *Planta Daninha*, v.31, n.3, 2013.
- LINK, L.; OLIGINI, K.F.; BATISTA, V.V.; ADAMI, P.F. Conservação do agroecossistema com manejo agrícola intensivo. *Applied Research & Agrotechnology*, v.12, n.3, p.119-126, 2019.
- NUNES, J.; PERES, D. M.; SOUZA, G. B. P.; CANZI, G. M.; EFFTING, P. B.; RESENDE, J. D.; MOREIRA, C. R. Monitoramento de pragas no desenvolvimento inicial da cultura do trigo mourisco na região oeste do Paraná. *Revista Técnico Científica do CREA- PR*. Ed. Especial, p.1-11.
- PINTADO, T.; HERRERO, A. M.; JIMÉNEZ-COLMENERO, F.; RUIZCAPILLAS, C. Strategies for incorporation of chia (*Salvia hispânica* L.) in frankfurters as a health-promoting ingredient. *Ciência da Carne*, v.114, p.75-84, 2016.